



Gustavo Martins Collaço

**Biblioteca de Componentes para Desenvolvimento
Web: Melhorando a Experiência de Navegação para
Pessoas com Dislexia**

São José dos Campos, SP

Gustavo Martins Collaço

Biblioteca de Componentes para Desenvolvimento Web: Melhorando a Experiência de Navegação para Pessoas com Dislexia

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia – UNIFESP, como parte das atividades para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

Instituto de Ciência e Tecnologia

Bacharelado em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Tiago Silva da Silva

São José dos Campos, SP

Março de 2021

Elaborado por sistema de geração automática com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Collaço, Gustavo Martins

Biblioteca de Componentes para Desenvolvimento Web: Melhorando a Experiência de Navegação para Pessoas com Dislexia/ Gustavo Martins Collaço
Orientador(a) Tiago Silva da Silva-São José dos Campos, 2021.
55 p.

Trabalho de Conclusão de Curso-Bacharelado em Ciência da Computação-
Universidade Federal de São Paulo-Instituto de Ciência e Tecnologia, 2021.

1. Dislexia. 2. Usabilidade. 3. Acessibilidade. 4. Desenvolvimento. 5. Design. I.
da Silva, Tiago Silva, orientador(a). II. Título.

Gustavo Martins Collaço

Biblioteca de Componentes para Desenvolvimento Web: Melhorando a Experiência de Navegação para Pessoas com Dislexia

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia – UNIFESP, como parte das atividades para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Trabalho aprovado em 05 de Março de 2021:

Prof. Dr. Tiago Silva da Silva
Orientador

Prof. Dr. Otávio Augusto Lazzarini Lemos
Convidado 1

Profa. Dra. Vanessa Andrade Pereira
Convidado 2

São José dos Campos, SP
Março de 2021

Aos meus pais, Mônica e Manoel, e aos meus irmãos, Alice e Adriano

Agradecimentos

À minha família, Mônica, Manoel, Alice e Adriano, por sempre me apoiarem nos momentos de dificuldade, sendo um porto seguro em meio às tempestades enfrentadas. Às amigas, que me acompanharam ao longo dessa jornada, me incentivando, dando suporte, me ajudando a crescer. Ao meu orientador, professor doutor Tiago Silva da Silva, por estar presente, se importando com meu aprendizado e tornando possível a conclusão deste trabalho. À Unifesp, que permitiu que tudo isso pudesse se concretizar, sendo valorosa na minha formação como cidadão e profissional.

*“O que eu faço é uma gota no meio
de um oceano. Mas sem ela,
o oceano será menor.”
(Madre Teresa de Calcutá)*

Resumo

Dislexia é um transtorno de desenvolvimento da linguagem que afeta significativa parcela da população mundial. Pessoas com dislexia muitas vezes são colocadas em situações desconfortáveis em questões de usabilidade na internet, pois embora existam guias e recomendações de desenvolvimento, design e disponibilização de conteúdos, o conhecimento é muito pouco difundido e praticado. Outro fato, é que a dislexia afeta as pessoas de maneiras diferentes, não havendo um perfil universal de usuário. Embora existam boas práticas definidas, poucas são as soluções que visam simplificar a sua aplicação no desenvolvimento de novos sítios de uma forma simples, sendo esse o objetivo da solução realizada neste trabalho. Uma biblioteca de componentes, de código aberto, foi desenvolvida visando contribuir na disseminação dessa cultura na comunidade desenvolvedora. A solução, validada através de 3 testes de usabilidade, permite a customização do site em que os componentes são utilizados. Todas as funcionalidades providas foram elogiadas pelas pessoas participantes dos testes, sendo somente sugeridas algumas melhorias em termos de usabilidade da ferramenta. A possibilidade de adaptar a aparência de um site de acordo com as necessidades e preferências pessoais demonstrou ser impactante na promoção de usabilidade e acessibilidade para pessoas com dislexia.

Palavras-chaves: dislexia. usabilidade. acessibilidade. desenvolvimento. design.

Abstract

Dyslexia is a language development disorder that affects a significant portion of the world population. People with dyslexia are often placed in uncomfortable situations in terms of usability on the Internet, because although there are guides and recommendations for development, design and content producing, the knowledge is hardly disseminated and practiced. Another fact is that dyslexia affects people in different ways, there is not a well defined universal user profile. Although there are some good practices defined, few are the solutions that aim to simplify their application in the development of new sites in a simple way, which is the objective of the solution carried out in this work. An open source components library was developed to contribute to the dissemination of this culture in the development community. The solution, validated through 3 usability tests, allows customization of the website where the components are used. All the functionalities provided were considered useful by the people participating in the tests, being only suggested improvements in terms of usability of the tool. The possibility of adapting the appearance of a website according to personal needs and preferences proved to cause an impact in promoting usability and accessibility for people with dyslexia.

Key-words: dyslexia. usability. accessibility. development. design.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Funcionalidade de alterar o tamanho da fonte.	27
Figura 2 – Funcionalidade de alterar a família da fonte.	28
Figura 3 – Funcionalidade de alterar as cores dos textos, dos links e do fundo.	29
Figura 4 – Aplicação da régua de leitura.	29
Figura 5 – Aplicação da régua de leitura no modo invertido.	30
Figura 6 – Funcionalidade de leitura do texto selecionado.	31

Lista de tabelas

Tabela 1 – Tarefas realizadas no teste de usabilidade.	36
--	----

Lista de abreviaturas e siglas

ABD	Associação Brasileira de Dislexia
BDS	<i>British Dyslexia Association</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
IDA	<i>International Dyslexia Association</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

Sumário

1	Introdução	14
1.1	Motivação	14
1.2	Definição do Problema	15
1.3	Justificativa	15
1.4	Objetivos	16
1.4.1	Objetivo Geral	16
1.4.2	Objetivos Específicos	16
1.5	Metodologia	17
2	Fundamentação Teórica	18
2.1	Dislexia	18
2.1.1	IDA - <i>International Dyslexia Association</i>	19
2.1.2	ABD - <i>Associação Brasileira de Dislexia</i>	19
2.1.3	BDA - <i>British Dyslexia Association</i>	20
2.2	Usabilidade	20
2.3	Acessibilidade	21
2.4	Acessibilidade e usabilidade no contexto da dislexia	22
2.5	Trabalhos Relacionados	23
3	Desenvolvimento	26
3.1	Funcionalidades	26
3.2	Tecnologias utilizadas	31
4	Resultados	34
4.1	Método e Procedimento	34
4.2	Análise	35
4.2.1	Teste de Usabilidade 1	35
4.2.2	Teste de Usabilidade 2	38
4.2.3	Teste de Usabilidade 3	39
4.2.4	Síntese	40
5	Conclusão	44
5.1	Limitações	44
5.2	Trabalhos Futuros	45
	Referências	46

Apêndices 51

APÊNDICE A Roteiro do teste de usabilidade 52

1 Introdução

Inicialmente, através da apresentação da motivação, a inspiração para a elaboração da pesquisa é retratada, indicando a necessidade de pesquisas e soluções que visam diminuir o impacto social do problema enfrentado. A justificativa, também apresentada, defende a importância e a relevância do tema abordado. Neste capítulo ainda são apresentados os objetivos e a metodologia a ser utilizada.

1.1 Motivação

Dislexia é considerada um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificuldade no reconhecimento preciso da palavra, nas habilidades de decodificação e soletração (IDA, 2002). A IDA afirma que 15 a 20% da população mundial apresenta alguma característica relacionada a dislexia, como leitura lenta ou imprecisa, dificuldades em soletração e escrita, ou confusão com palavras similares (IDA, 2020a). Isso demonstra o quanto é comum, representando mais de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo (WORLDMETERS, 2020).

Vivemos num cenário onde informações e conteúdos são compartilhados a todo momento; uma realidade bem diferente de algumas décadas atrás. Juntamente com essas mudanças, vieram alterações e impactos sobre a cultura da população, hoje muito mais dependente da tecnologia, e de meios digitais de acesso à informação (FERNANDES, 2016). Isso tem um papel importante na vida de pessoas com alguma dificuldade, seja ela auditiva, neurológica, física, de fala ou visual, pois permite que haja uma melhor integração social, caso assegurado que todos possam ter acesso com iguais oportunidades para compreender, navegar, interagir e contribuir com a web (W3C, 2019).

Visando a promoção de acessibilidade na web, foram criadas guias como a WCAG (W3C, 2020b), fornecendo técnicas para desenvolvedores e designers desenvolverem sites para pessoas com diferentes habilidades, necessidades e exigências. No caso de pessoas disléxicas, por exemplo, apesar dessas guias serem benéficas, a maneira como a dificuldade enfrentada impacta na vida das pessoas difere, pois não existe um perfil de usuário disléxico universal (MC-CARTHY; SWIERENGA, 2010), logo, considerando todas as diferenças, acaba se tornando um desafio. Um ambiente web configurável, que se adapte de acordo com as necessidades e preferências dos usuários é uma técnica recomendada (SANTANA et al., 2012), que apresentou bons resultados em trabalhos e pesquisas já realizadas (KOUS; POLANČIČ, 2019) (SANTANA et al., 2013) (AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015), mas que ainda pode ser melhor explorada visando uma maior difusão desse conhecimento, principalmente no campo do desenvolvimento.

1.2 Definição do Problema

Guias de boas práticas a serem adotadas para garantir uma boa usabilidade para pessoas disléxicas existem, e são extremamente essenciais, melhorando a experiência na usabilidade de todas as pessoas, aprimorando a forma como a informação é transmitida ([MCCARTHY; SWIERENGA, 2010](#)). Esses avanços em pesquisas, encadearam novos projetos, incluindo soluções práticas capazes de permitir com que o usuário adapte a exibição de sítios já existentes de acordo com sua preferência ([SANTANA et al., 2013](#)) ([AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015](#)), que apesar de apresentarem comprovados bons resultados, tem o nível de melhoria sobre a exibição original dependente da maneira como o sítio foi desenvolvido. Além de não estarem disponíveis em todos os navegadores, limita-se ao ambiente do computador, uma vez que o navegador mobile mais utilizado atualmente não suporta extensões ([STATCOUNTER, 2020](#)) ([CHROME, 2020](#)). Dessa maneira, o desenvolvimento de uma biblioteca de componentes capazes de proverem essa liberdade e adaptabilidade para que a pessoa possa acessar a web de uma maneira personalizada e configurada de acordo com suas preferências, é capaz de auxiliar pessoas desenvolvedoras tanto na elaboração de sítios mais inclusivos, como também na melhoria dos já existentes. Com isso, a sociedade como um todo terá mais um recurso buscando a homogeneidade na forma de distribuir informações de uma maneira mais justa.

1.3 Justificativa

Pessoas com dislexia ao longo da vida sofrem de problemas como a depressão, falta de autoconfiança, além da ansiedade, pois o medo de falhar causa uma grande ansiedade na realização de algo novo ([PEREIRA; PATUSSI, 2018](#)) ([RYAN; IDA, 2004](#)). O perigo disso está no fato de que seres humanos evitam tudo que lhes assustam ([RYAN; IDA, 2004](#)), o que acaba tornando a dislexia uma grande barreira, causando confusão emocional, e fazendo com que as pessoas não confiem em suas competências e no que podem vir a serem ([PEREIRA; PATUSSI, 2018](#)).

Acessibilidade na web busca assegurar que websites possam ser acessados por todas as pessoas, independentemente de suas características pessoais ([W3C, 2019](#)). Existem diversos guias de desenvolvimento e design que buscam auxiliar na disseminação dessa prática, que apesar de essenciais, não garantem a totalidade das necessidades dos variados grupos de usuários. Dentre os disléxicos, as pessoas são atingidas de formas diferentes, não havendo um design ideal modelo, pois cada um tem um perfil próprio, com necessidades específicas ([SANTANA et al., 2012](#)).

Além disso, se a pessoa acessa o site e não encontra o que deseja, ou então as informações são difíceis de ler, ela o deixa. Logo, a importância da usabilidade é fazer com que o website transmita sua mensagem com clareza ([NIELSEN, 2012c](#)). Para pessoas com dislexia, não é diferente, porém o fato da dislexia não ter uma solução universal, torna também um

grande desafio projetar um website com usabilidade assegurada.

Uma customização do website de acordo com a preferência do usuário é uma boa solução visando tanto a acessibilidade quanto a usabilidade para pessoas com alguma dificuldade (KOUS; POLANČIČ, 2019), incluindo a dislexia (RELLO; BAEZA-YATES, 2015). O uso de ajustes na forma de exibição é capaz de remover obstáculos que pessoas com dislexia enfrentam ao utilizarem um website (SANTANA et al., 2012) (RELLO; BAEZA-YATES, 2015), aprimorando a experiência de tanto acessibilidade quanto usabilidade para todas as pessoas (SANTANA et al., 2012), não importando suas características.

Atualmente, o desenvolvimento web está mais próximo da área de estudos de experiência do usuário, e novas tecnologias estão seguindo o conceito de componentização, reutilização e padronização de elementos (FROST, 2016). As técnicas de desenvolvimento *front-end* mais utilizadas atualmente têm essa abstração em suas essências. Logo, a criação de uma biblioteca de componentes que visam facilitar o desenvolvimento de websites que possam ser customizados de acordo com as necessidades do usuário, agregaria muito valor, disseminando não somente a importância da acessibilidade na web para pessoas com dislexia em meio à ativa comunidade de pessoas desenvolvedoras, mas também a acessibilidade como um todo, visto que a solução poderia ser proveitosa para todos.

1.4 Objetivos

Nesse tópico o objetivo geral é apresentado, seguido pelos objetivos específicos, necessários para que o objetivo geral possa ser concretizado.

1.4.1 Objetivo Geral

Criar uma biblioteca de componentes para desenvolvimento web, de código aberto e utilizando a biblioteca React, visando melhorar a experiência de navegação na internet para pessoas com dislexia.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estudar e revisar a bibliografia referente à acessibilidade e usabilidade na web para pessoas com dislexia;
- Revisar a WCAG;
- Estudar ferramentas existentes que tenham objetivos similares;
- Desenvolver uma biblioteca de componentes utilizando uma biblioteca de *front-end*;
- Analisar a usabilidade dos componentes projetados;

- Permitir que a comunidade desenvolvedora possa usufruir desse recurso de maneira simples, integrando os componentes tanto em novos websites, quanto em outros já existentes, tornando a web cada vez mais acessível para pessoas com dislexia.

1.5 Metodologia

Para que o desenvolvimento da biblioteca de componentes para auxiliar pessoas com dislexia durante a navegação na web tenha um impacto positivo, foi realizada uma revisão bibliográfica referente à usabilidade e acessibilidade na web, à dislexia, e às dificuldades que uma pessoa disléxica tem ao acessar websites; que comumente não têm condições de acessibilidade adequadas para a situação.

Foi feita uma pesquisa também sobre as tecnologias de desenvolvimento *front-end* mais utilizadas atualmente, que apresentasse uma comunidade bastante ativa. Baseado nesses fatores, definiu-se que a biblioteca seria desenvolvida de forma open-source utilizando a biblioteca React ([NPMTRENDS, 2020](#)). Dessa maneira, o conceito poderá ser facilmente aplicado para outras tecnologias, de acordo com a necessidade e o crescimento dessa biblioteca, com o engajamento da própria comunidade desenvolvedora.

O conhecimento compartilhado por meio de projetos com finalidade similar ([SANTANA et al., 2013](#)) ([AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015](#)), pesquisas voltadas para acessibilidade na web com foco na dislexia ([MCCARTHY; SWIERENGA, 2010](#)) ([SANTANA et al., 2012](#)) e estudos sobre o impacto da customização dos atributos de layout da tela para uma pessoa com dislexia ([AL-WABIL; ZAPHIRIS; WILSON, 2007](#)) ([KOUS; POLANČIČ, 2019](#)), foram fatores essenciais para verificar essa necessidade no campo de desenvolvimento, onde em muitos casos, devido a falta de planejamento na realização de projetos, a acessibilidade não é tratada com a devida importância.

2 Fundamentação Teórica

Neste capítulo é apresentada a teoria que ampara este trabalho. Conceitos sobre Dislexia, Usabilidade e Acessibilidade são elucidados, além da análise de iniciativas que buscam a acessibilidade na web para pessoas com dislexia.

2.1 Dislexia

A dislexia é um transtorno que faz parte da vida de muitas pessoas ao redor do mundo. Acredita-se que cerca 10% da população mundial tem dislexia (BDA, 2020b), porém as suas características, como a leitura lenta ou imprecisa, dificuldades de soletração e escrita, ou a confusão causada por palavras similares, estão presentes em uma parcela ainda maior da população, por volta de 15 a 20% (IDA, 2020a). A IDA a define da seguinte maneira:

A Dislexia do desenvolvimento é considerada um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificuldade no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra, na habilidade de decodificação e em soletração. Essas dificuldades normalmente resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem e são inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas (IDA, 2002).

Essa diferença neurológica, afeta as pessoas de maneira diferente, dependendo da severidade e da efetividade das formas de tratamento. É algo que acompanha a pessoa ao longo da vida, e se não bem tratada, pode ter um grande impacto na educação, no trabalho, e no dia a dia da pessoa. Alunos com dislexia comumente se sentem incapazes, e devido às dificuldades acadêmicas, desestimulados a se manterem na escola (IDA, 2020a) (BDA, 2020c).

Como cada pessoa é atingida de maneira diferente, e a dislexia não afeta somente as habilidades de leitura e escrita, mas também de coordenação, memória e organização, há situações que não são tão simples de identificar. Há sinais que indicam a possibilidade da pessoa ter dislexia, que podem ser observados de diferentes maneiras de acordo com a sua faixa etária (BDA, 2020c). Um ponto é que, nem todas as pessoas que apresentam dificuldades características da dislexia, têm dislexia. Um teste formal de habilidades de leitura, linguagem e escrita é o caminho para confirmar um diagnóstico de suspeita de dislexia (IDA, 2020a).

Identificá-la em um estágio inicial da vida, e iniciar o tratamento cedo, são de grande importância para auxiliar as pessoas ao longo da escola e da vida. O suporte de profissionais é essencial para que cada pessoa possa se desenvolver de acordo com seu ritmo (IDA, 2020a). Apesar de não haver cura, a pessoa que aprende a conviver com a dislexia, cria atalhos para o desenvolvimento de suas atividades, melhorando seu rendimento, auxiliando na reconquista de sua autoestima (HIAE, 2020).

Nos itens seguintes, serão apresentadas algumas organizações que lidam com a dislexia, que foram importantes para a definição do que hoje ela representa, e têm papéis fundamentais no compartilhamento do conhecimento sobre o assunto.

2.1.1 IDA - *International Dyslexia Association*

Organização mais antiga dedicada ao estudo e tratamento da dislexia, que tem como missão:

Criar um futuro para todos os indivíduos que lidam com dislexia e outras diferenças relacionadas à leitura para que tenham uma vida mais rica, robusta e acesso para todas as ferramentas e recursos que precisarem (IDA, 2020c).

A IDA teve sua fundação entre os anos de 1920 e 1949, com estudos pioneiros nos campos da leitura e ensinamento multissensorial. Em seguida, no período pós-guerra, com movimentos da educação progressiva ganhando influência, remodelando a forma de muitos educadores na natureza de instruir a leitura, houve um grande debate nacional criticando a forma mais comum de ensinamentos de leitura até então, que eram caracterizados pela leitura e reconhecimento da palavra como um todo. Nesse período, entre os anos de 1950 e 1979, a IDA realizou pesquisas e estudos acerca desse contexto sendo vivenciado.

Até o final do século, muito conhecimento foi obtido, e em conjunto com pesquisadores de outras organizações, a IDA desenvolveu a primeira definição aceita da dislexia. Desde o início do século XX, a associação vem tendo importante papel na busca pela disseminação do conhecimento e padrões de prática para educadores da leitura. Essa metodologia, denominada por alfabetização estruturada, é focada em dar aos estudantes a habilidade de decodificar as palavras encontradas enquanto aprendem a ler (IDA, 2020b) (IDA, 2016).

Atualmente a IDA apresenta diversas ramificações, tendo atuação mundial, promovendo conferências anuais envolvendo associações parceiras ao redor do globo (IDA, 2020b).

2.1.2 ABD - *Associação Brasileira de Dislexia*

Parceira global da IDA, a ABD atua no Brasil como um centro de apoio aos disléxicos e às suas famílias. Seu público é composto de disléxicos de diferentes idades, familiares, professores, além de profissionais de educação e da saúde. A associação tem como visão:

Ser a organização não governamental mais atuante, respeitada e reconhecida, nacional e internacionalmente nas comunidades profissionais e pelo público em geral, no campo da Dislexia e dos transtornos de aprendizagem (ABD, 2006).

É uma organização não governamental autossustentável que fornece materiais de apoio, divulga eventos, além de promover atendimento social e triagem, considerando as condições socioeconômicas ([ABD, 2018](#)).

2.1.3 BDA - *British Dyslexia Association*

Organização que visa influenciar o governo e outras instituições na busca pela construção de uma sociedade amigável aos disléxicos, permitindo que as pessoas de qualquer idade que têm essa característica, possam alcançar todo o seu potencial ([BDA, 2020a](#)). Dentre as missões da BDA, estão:

- Lutar por mudanças duradouras e sustentáveis em benefício dos disléxicos;
- Fornecer aconselhamento imparcial e objetivo, além de apoio, às pessoas disléxicas e àqueles com quem entram em contato;
- Oferecer soluções inovadoras que abram novos caminhos no campo da dislexia;
- Disseminar e compartilhar melhores práticas regionalmente, nacionalmente e internacionalmente.

Rica de materiais, a organização tem diversos cursos, treinamentos e programas de capacitação profissional.

2.2 Usabilidade

Quando uma pessoa acessa algum website e não consegue encontrar o que estava buscando, ou instala um aplicativo mobile que apresenta uma interface confusa, temos em comum, que são duas situações onde há problemas de usabilidade. A Interaction Design Foundation, define o termo da seguinte maneira:

Usabilidade é uma medida de o quão bem um usuário específico em um dado contexto consegue utilizar determinado produto ou design para alcançar seu objetivo de forma efetiva, eficiente e satisfatória ([IDF, 2020](#)).

No primeiro caso, a pessoa provavelmente irá sair do site, e no segundo, desinstalar o aplicativo. Usabilidade pode ser interpretada como uma condição necessária de sobrevivência para um website, pois quando um usuário enfrenta dificuldades, sua ação natural de defesa é sair; afinal, há muitos outros sites ([NIELSEN, 2012c](#)).

Quando uma pessoa acessa uma interface, ela deve ser capaz de alcançar seus objetivos sem depender de um conhecimento prévio. Para prover uma boa usabilidade, que seja satisfatória, é importante entender o contexto da pessoa que estiver acessando, considerando

suas limitações, o ambiente em que se encontra no momento do acesso à interface, e possíveis distrações a serem enfrentadas (IDF, 2020).

Nielsen (NIELSEN, 1993) diz que a usabilidade não é uma propriedade singular de uma interface do sistema, mas está atribuída a diversos elementos. As 5 componentes de qualidade que a definem, são as seguintes:

- Facilidade de aprendizagem: o sistema deve ser de fácil aprendizagem, para que rapidamente seja possível obter algum resultado com a sua utilização;
- Eficiência: o sistema deve ser eficiente para que o utilizador, depois de aprender o design, possa atingir uma boa produtividade;
- Facilidade de memorização: o sistema deve ser facilmente memorizado, para que depois de algum tempo sem o utilizar, a proficiência possa ser facilmente restabelecida;
- Segurança: o sistema deve prever erros, evitar que os utilizadores os cometam e, se o cometerem, permitir fácil recuperação ao estado anterior;
- Satisfação: o sistema deve ser usado de uma forma agradável, para que as pessoas fiquem satisfeitas com a sua utilização.

Esse conceito será de profunda importância para que a solução atinja o resultado esperado, pois deverá estar presente nos componentes em si, para que quando incluídos em um site, sejam capazes de permitir a customização visando a melhoria na experiência de navegação, de uma forma agradável e de simples configuração.

2.3 Acessibilidade

O conceito de acessibilidade está vinculado à inclusão social. É a condição de possibilidade de superação de barreiras, para que haja uma efetiva participação das pessoas nos variados segmentos da vida social. A acessibilidade é essencial, e está presente em diversas dimensões, de natureza, física, tecnológica, informacional e linguística, por exemplo. É um direito de cada pessoa, que tem sido conquistado de forma gradual ao longo da história, e que requer mudanças de atitudes diante da situação vivida por pessoas com deficiência, com empatia para buscar o bem comum (UFC, 2020).

A acessibilidade é uma das reivindicações mais antigas dos movimentos das pessoas com deficiência, e também a de maior visibilidade. Ao longo da história, de acordo com o contexto, foi sofrendo alterações, como qualquer fenômeno social. Inicialmente, por volta do início dos anos 80, era considerada mais uma necessidade física. Com o decorrer dos anos, esse conceito vai se ampliando, identificando também barreiras ambientais e de comunicação; ao ponto que no início do terceiro milênio, o conceito de acessibilidade passa a se referir não

só aos obstáculos da sociedade, como também ao direito de ingresso, permanência e desfrute de todos os bens e serviços sociais (BUENO; PAULA, 2007). Paula e Bueno compartilham a seguinte afirmação:

A acessibilidade passa a abranger novas dimensões que envolvem aspectos importantes do dia a dia das pessoas, tais com rotinas e processos sociais, além de programas e políticas governamentais e institucionais. A implementação de uma sociedade para todos implica na garantia de acessibilidade em todas as suas dimensões. Dessa forma, uma sociedade acessível é pré-requisito para uma sociedade inclusiva, ou seja, uma sociedade que reconhece, respeita e responde às necessidades de todos os seus cidadãos (BUENO; PAULA, 2007).

Acessibilidade no contexto da web, significa que quaisquer pessoas, independentemente de suas limitações, possam compreender, navegar, interagir e contribuir com a web (W3C, 2019). Para assegurar esse benefício, o site deve ser projetado e desenvolvido com esse conceito em mente, adotando boas práticas, requerendo empatia por parte de pessoas das áreas de desenvolvimento e design.

A W3C (W3C, 2020a), fundada em 1994, é principal organização de padronização da World Wide Web. Empresas, órgãos governamentais e organizações independentes são atuantes, com o intuito de estabelecer padrões para o desenvolvimento de conteúdos para a web, para que sejam acessíveis. Em 1997, lançaram a WAI (W3C, 2019), um projeto visando a melhoria na acessibilidade da web para pessoas com deficiência, que mais pra frente, em 1999, deu origem à primeira versão da WCAG (W3C, 1999); um conjunto de diretrizes a serem tomadas por pessoas ligadas ao desenvolvimento e ao design, para tornar o conteúdo de websites mais inclusivo. As diretrizes foram sofrendo atualizações, conforme as tecnologias também foram se desenvolvendo, tendo sua versão 2.0 (W3C, 2008) publicada em dezembro de 2008, e a 2.1 (W3C, 2018) em junho de 2018; há uma previsão de publicação da versão 2.2 para início de 2021 (W3C, 2020b).

2.4 Acessibilidade e usabilidade no contexto da dislexia

A *Web Accessibility Initiative* é a grande responsável pelo desenvolvimento de padrões e materiais de auxílio voltados à busca pela acessibilidade na web, incluindo para pessoas com dislexia. Ajudar a difundir o conhecimento dessa necessidade, e quais passos seguir para promovê-la ao longo da elaboração de um website ou aplicativo, é o principal objetivo. Dessa maneira, o contexto vivido pelas pessoas com alguma dificuldade será melhor compreendido, e mais pessoas entenderão o quão importante a implementação de acessibilidade é.

A WCAG 2.1, atual versão das diretrizes elaboradas pela WAI, baseia-se em critérios de sucesso para diferentes atributos do desenvolvimento web, que se enquadram em quatro princípios de design:

- Perceptível: componentes de informação e de interface com usuários devem ser apresentados aos usuários de maneiras que possam ser percebidos;
- Operável: componentes de interface com usuários e navegações devem ser operáveis;
- Compreensível: informações e a operação de interfaces do usuário devem ser compreensíveis;
- Robustez: o conteúdo deve ser robusto o suficiente para que possa ser interpretado por uma grande variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

A partir da WCAG 2.0, que foi aprovada como um padrão ISO, sendo a ISO/IEC 40500, o conceito de determinação de conformidades mudou em relação à versão inicial. Conformidade significa que são satisfeitos os requisitos para o padrão de qualidade, e critérios de sucesso são os requisitos para se alcançar e conformidade, definidos na segunda versão das diretrizes. Dessa maneira, para que o critério de sucesso seja satisfeito, é preciso que não haja conteúdo violando o critério (W3C, 1999) (W3C, 2008).

Valiosas informações à respeito de acessibilidade na web para pessoas com dificuldades cognitivas, de linguagem e de aprendizagem, que é onde se enquadra a dislexia, estão presentes na versão corrente da WCAG. É enfatizado o quão desafiadora é a definição de critérios direcionados à esse público, além dos desafios em se alcançar um consenso em questões de testabilidade, implementabilidade e considerações internacionais de propostas; e que o foco das diretrizes para essa área terá um constante desenvolvimento ao longo das próximas versões das diretrizes (W3C, 2018).

Uma solução complementar à WCAG, é a diretriz de estilos desenvolvida pela BDA, fornecendo princípios visando assegurar que conteúdos produzidos considerem as dificuldades de leitura experienciadas por pessoas com dislexia, tornando a comunicação escrita mais clara para todos (BDA, 2018). Dentre os princípios, estão medidas como a utilização de fontes legíveis, cabeçalhos e estruturas consistentes, boa seleção de cores, e estilo de escrita conciso e claro.

2.5 Trabalhos Relacionados

A literatura relacionada à acessibilidade na web para pessoas com dislexia, envolve três categorias de pesquisa, onde em geral, considerável parte desenvolve mais de uma no mesmo projeto. Primeiramente, estudos e análises de como uma pessoa disléxica utiliza a web. Nessa categoria, são verificadas quais as necessidades e dificuldades enfrentadas; como alterações no layout afetam na utilização; além de como essas barreiras causam frustrações indesejáveis na vida de uma pessoa com dislexia.

Na segunda categoria, se encontram estudos focados na elaboração de guias de boas práticas a serem adotadas ao projetar um website inclusivo, que providenciem uma agradável experiência de navegação para uma pessoa com dislexia. Essa seção de pesquisa envolve o forte embasamento em conceitos apresentados em trabalhos anteriores acerca do assunto. Em sequência, algumas pesquisas envolvendo essas duas categorias, serão apresentadas.

O estudo exploratório de Al-Wabil et al. ([AL-WABIL; ZAPHIRIS; WILSON, 2007](#)) realizado através de entrevistas conduzidas com pessoas disléxicas que utilizam a web, concedeu um melhor entendimento a respeito das necessidades de navegação para uma pessoa disléxica. Na pesquisa, 10 pessoas diagnosticadas com dislexia, que utilizam a internet de forma frequente, foram apresentadas a algumas páginas web, e solicitadas que características e dificuldades ao longo da utilização, fossem discutidas. Apesar de haver uma limitação em relação à quantidade de pessoas que participaram das sessões, valiosos conhecimentos foram adquiridos em termos de necessidades identificadas, e viu-se como o assunto é algo necessário, pois contribui para frustrações na navegação de diversas pessoas.

Swierenga e McCarthy ([MCCARTHY; SWIERENGA, 2010](#)) fizeram uma avaliação de trabalhos publicados relacionados à dislexia e acessibilidade, com a intenção de sintetizar o conhecimento que se tinha naquele momento. Concluíram que existiam conhecimentos e estudos suficientes para melhorar a acessibilidade na internet para pessoas com dislexia, e que com isso sendo realizado, a sociedade como um todo se beneficiaria. Apuraram também como não há um perfil específico que represente uma pessoa disléxica.

Freire et al. em seus estudos ([FREIRE; PETRIE; POWER, 2011](#)) elaborados com a participação de 13 pessoas com dislexia, trouxeram novas informações para a comunidade. Os participantes avaliaram 16 variados websites, e identificou-se os principais problemas enfrentados ao longo da utilização. Mais de 40% das dificuldades reportadas estavam relacionadas à navegação e arquitetura da informação, dificuldade na busca por uma informação específica, e na forma de apresentação do texto.

Rello et al. ([RELLO et al., 2013](#)) conduziram uma pesquisa com 28 pessoas disléxicas, para estudar como o tamanho da fonte e o espaçamento da linha, são atributos que podem impactar na velocidade de leitura e compreensão de um texto na web, além de afetar também sua legibilidade. Sob diferentes configurações, os participantes foram solicitados a lerem parágrafos de texto no wikipedia. Foi feita uma análise por eye-tracking, o que permitiu uma melhor conclusão sobre o tempo de leitura nos pontos específicos da página. Como resultado, infere-se que o tamanho da fonte tem um grande impacto nos 3 aspectos estudados, porém, o espaçamento da linha, não tanto. O tamanho de fonte recomendada para o contexto, ao final do estudo, foi de 18 pontos.

Santana et al. ([SANTANA et al., 2012](#)) examinaram diversos trabalhos, e promoveram um conjunto de diretrizes para auxiliar na elaboração de um website, sob a perspectiva das áreas de design, desenvolvimento e de produção de conteúdo. Dentre os agrupamentos das diretrizes,

estão as cores envolvidas, a apresentação do texto e a customização, onde as duas primeiras têm o maior envolvimento de designers, enquanto a última, de pessoas desenvolvedoras.

Kous e Polančič ([KOUS; POLANČIČ, 2019](#)), baseando-se no conhecimento de que sites customizáveis podem melhorar a usabilidade e acessibilidade para pessoas com dislexia, realizaram uma pesquisa investigando a interação de 6 participantes, com uma versão customizada de um site, e sua versão original, em termos de usabilidade e aptidão. Usabilidade sendo definida como a maneira em que um produto pode ser usado por um usuário para atingir seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação, em um contexto específico de uso ([ISO/IEC, 2018](#)), e aptidão como o nível de adequação do sistema para que as tarefas que devem ser executadas possam ser realizadas ([GRANIĆ, 2008](#)).

Por fim, há também, porém com menor frequência, trabalhos em que soluções de software são implementadas, fundamentadas em conteúdos envolvendo todas as categorias de pesquisa. Em sequência, Firefixia e WebHelpDyslexia serão apresentadas.

Firefixia ([SANTANA et al., 2013](#)) é uma ferramenta desenvolvida com o intuito de permitir que o usuário possa customizar a forma de exibição da página. É uma extensão para o navegador Mozilla Firefox, projetada para aplicar melhorias pré definidas, permitindo a customização da aparência da página web de acordo com a preferência da pessoa que estiver acessando. Alteração de tamanho e tipo de fonte, alinhamento do texto, espaçamento entre linhas, espaçamento entre caracteres, cor de fundo, cor de texto, cor de link, e remoção do itálico, são alguns de seus recursos. Foi realizado um teste da solução, com a participação de 4 pessoas disléxicas, e concluiu-se que as funcionalidades de maior utilidade são as de alteração de tamanho do texto, alinhamento de texto e cor de link.

Com finalidade similar, em 2015, Freire et al. ([AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015](#)) desenvolveram uma extensão para o navegador Google Chrome, disponível para download de forma gratuita. A maneira de utilização é similar ao Firefixia, porém há uma funcionalidade chamada “régua de leitura”, que altera a forma de exibição, mostrando somente uma faixa da página no brilho original, com o restante sendo exibido de modo desvanecido. Essa funcionalidade foi sugerida por um participante dos testes, durante uma iteração, e demonstrou um resultado bastante satisfatório. Providenciar recursos para permitir que pessoas disléxicas possam destacar textos visualmente, auxilia na compreensão ([RELLO; SAGGION; BAEZA-YATES, 2014](#)), e isso pôde ser notado neste trabalho.

No decorrer das últimas duas décadas, pesquisas acadêmicas e iniciativas de organizações que lidam com dislexia, juntamente com a evolução na maneira como o conteúdo é acessado e transmitido, promoveram um grande avanço para a construção da base de conhecimento acerca de acessibilidade e usabilidade no contexto da web para pessoas disléxicas, hoje mais rica em conteúdo, porém ainda muito pouco adotada e disseminada no campo do desenvolvimento.

3 Desenvolvimento

Neste capítulo é descrito o processo de desenvolvimento da biblioteca de componentes. São apresentadas as justificativas para as funcionalidades oferecidas, a forma como o desenvolvimento foi realizado, além das tecnologias utilizadas em sua implementação.

3.1 Funcionalidades

Com os variados trabalhos realizados envolvendo a dislexia no contexto da web, há conteúdo suficiente para que sejam desenvolvidas soluções visando a promoção de acessibilidade para pessoas disléxicas nesse meio. Alguns projetos foram realizados ([SANTANA et al., 2013](#)) ([AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015](#)), permitindo a customização da interface através de uma extensão de navegador, dando uma maior liberdade para a pessoa ajustar a exibição de um site de uma maneira mais confortável, de acordo com suas preferências, algo recomendado no guia elaborado por Santana et al. ([SANTANA et al., 2012](#)), pois a dislexia afeta as pessoas de maneiras distintas. De forma similar, a solução proposta neste trabalho busca contribuir com essa finalidade.

Para que essa importante liberdade de customização da interface do site possa se tornar ainda mais presente e acessível, é interessante que as próprias pessoas desenvolvedoras de sites possam providenciá-la de uma maneira simples e intuitiva, sem a dependência de uma extensão de navegador para prover esse recurso. Dessa maneira, mais sites terão a possibilidade de permitir esse artifício de maneira independente, além de que, diferentemente das extensões de navegadores, que atualmente não são suportadas pela versão mobile do navegador mais utilizado ([STATCOUNTER, 2020](#)) ([CHROME, 2020](#)), esses componentes foram projetados para funcionarem nos principais navegadores, independentemente do dispositivo, bastando que o site implementado utilize a biblioteca com os componentes.

De acordo com a análise de estudos e diretrizes envolvendo o impacto de determinadas escolhas de interface, como cores e fontes, na usabilidade para uma pessoa com dislexia, foram definidas oito funcionalidades a serem providenciadas. Também foram analisados os resultados obtidos nas soluções de finalidade similar, citadas anteriormente. Os recursos foram projetados para serem disponibilizados através de cinco componentes, em que cada um pode ser utilizado independentemente do outro, permitindo que quem estiver desenvolvendo utilize o que achar necessário dada a finalidade do site desenvolvido. É possível também que a pessoa desenvolvedora configure a aparência de cada componente, como o ícone de representação de cada funcionalidade, a cor dos elementos, os textos a serem exibidos, ou até mesmo o comportamento de determinados componentes.

Primeiramente, projetou-se o componente de alteração de tamanho da fonte. Como verificado por Rello et al. (RELLO et al., 2013), o tamanho da fonte pode contribuir de maneira significativa para uma melhor experiência na leitura para pessoas com dislexia. Nessa pesquisa citada, a sugestão de tamanho é de 18 pontos, enquanto a BDA sugere um valor em torno de 12 a 14 pontos, comentando que algumas pessoas preferem uma fonte maior (BDA, 2018). Dessa maneira, optou-se por permitir que a própria pessoa altere para o valor que desejar, entres os valores de 0 a 72 pixels, ou então 0 a 54 pontos. É possível alterar o tamanho dos títulos de maneira independente dos textos em parágrafos, para não afetar a interpretação do texto, provocando possíveis confusões. Por padrão, o componente já tem definido as classes e estruturas HTML que representam um título ou um texto comum no desenvolvimento de um site, porém, a pessoa desenvolvedora tem a possibilidade de alterar esses valores de acordo com a necessidade do site.



Figura 1 – Funcionalidade de alterar o tamanho da fonte.

O próximo componente a ser descrito permite a alteração da família da fonte dos textos exibidos no site. Foi projetado com o auxílio da pesquisa de Rello et al. (RELLO; BAEZA-YATES, 2013), que recomenda a utilização de fontes não serifadas ou mono-espaçadas, ao elaborar um site acessível para pessoas com dislexia. Foram colocadas como opções padrão de fontes, as famílias não serifadas Lexend Mega, Montserrat, Nunito, Open Sans e Roboto, além das mono-espaçadas Courier Prime e Roboto Mono, todas disponibilizadas por meio de licenças de código livre na Google Fonts API (GOOGLE FONTS, 2021). As principais fontes recomendadas (RELLO; BAEZA-YATES, 2013) não foram colocadas como padrão por não serem disponibilizadas de maneira aberta, algo colocado como uma necessidade para que o desenvolvimento esteja mais próximo do mundo do código aberto, que é uma das premissas da

solução.



Figura 2 – Funcionalidade de alterar a família da fonte.

O terceiro componente projetado permite a alteração das cores dos textos, dos links, além do fundo. Conforme indicado pela BDA, algumas características, como evitar as cores verde, vermelho e rosa, são importantes para que as cores não venham a provocar um desconforto para a pessoa disléxica que visitará o site (BDA, 2018). Além disso, no projeto Firefixia, foi relatado como a possibilidade de alterar as cores, principalmente do link, é de grande utilidade, sendo relatada como uma das mais úteis (SANTANA et al., 2013). As cores definidas são independentes entre textos, links e fundo, sendo que por padrão, cada um tem quatro opções de cores, prevalecendo a ideia de utilizar textos escuros em fundos claros (BDA, 2018), com a exceção da presença da cor turquesa como alternativa nos textos e links, e da cor preta como opção para o fundo, por ter sido uma combinação selecionada por um dos participantes da pesquisa de (KOUS; POLANČIČ, 2019).

O quarto componente permite a aplicação da régua de leitura, que apresentou resultados satisfatórios no projeto WebHelpDyslexia, e é um meio de se focar uma seção do texto, tornando a leitura do texto mais confortável (RELLO; SAGGION; BAEZA-YATES, 2014). A régua é uma faixa de cor acinzentada exibida de forma horizontal, criando duas outras faixas, uma acima e outra abaixo, que exibem o site com sua aparência normal. É possível configurar seu tamanho, tendo um tamanho mínimo de 100 pixels, além de acionar o modo invertido, que torna a faixa horizontal central como sendo da cor natural do site, enquanto as demais faixas tornam-se acinzentadas. Há diversos estudos sobre o estresse visual, algo comum na dislexia, e como ferramentas que permitem a sobreposição de uma camada sobre o texto principal, são capazes de reduzir esses sintomas. Wilkins em um de seus estudos acerca do assunto, recebeu



Figura 3 – Funcionalidade de alterar as cores dos textos, dos links e do fundo.

dos participantes de seus experimentos, a informação de que a régua de leitura, atua como um guia, permitindo o acompanhamento das linhas ao longo da leitura (SMITH; WILKINS, 2007). Além disso, essa pesquisa verificou como as cores para essas camadas podem impactar as pessoas de maneiras diferentes, logo, seria interessante que a ferramenta no futuro possa permitir a alteração das cores envolvendo esse recurso.



Figura 4 – Aplicação da régua de leitura.

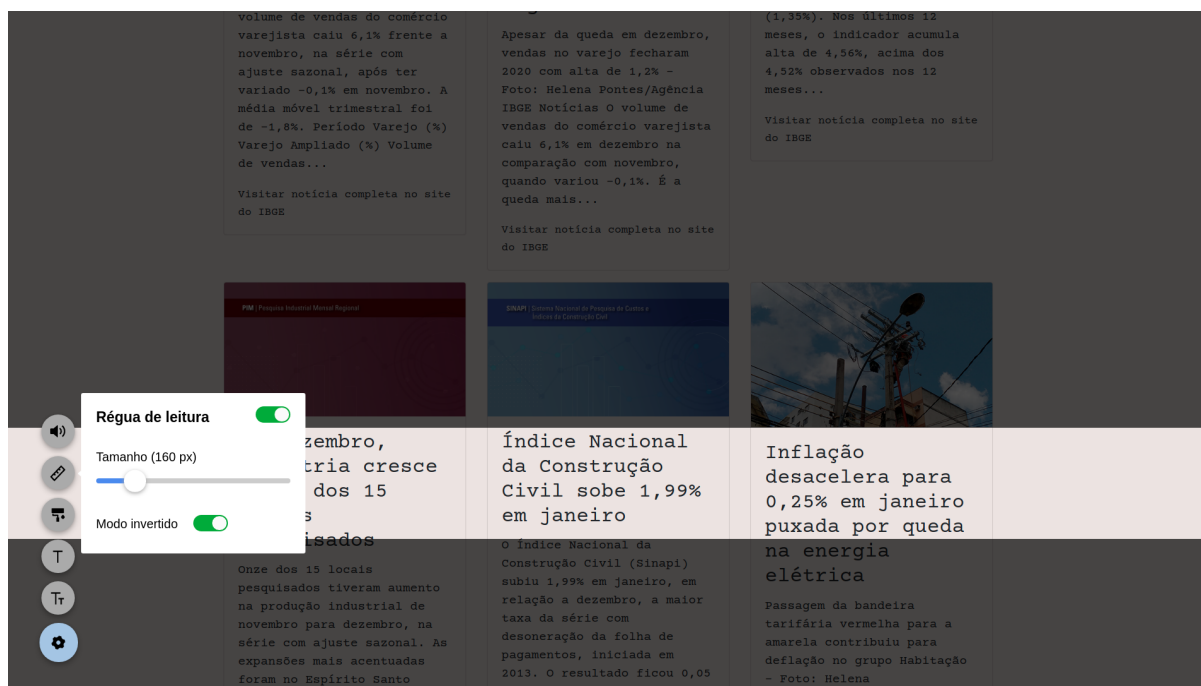


Figura 5 – Aplicação da régua de leitura no modo invertido.

Por fim, também desenvolveu-se um componente que permite a conversão do texto para voz. Algumas pesquisas como as de Oberembt (OBEREMBT, 2019) e de Wood et al. (WOOD et al., 2018), indicam como tecnologias de conversão de texto para voz podem ter um impacto positivo aos estudantes com dificuldades na leitura. É uma funcionalidade que fornece à pessoa a possibilidade de ouvir um texto que teria que ser lido, quando acessado em um site que não tivesse o recurso, o que pode ser de muita utilidade quando há a presença de textos longos e cansativos. Utilizou-se a Web Speech API, uma solução recente e ainda em fase experimental (MOZILLA, 2021), que vem tornando esse recurso algo mais próximo e acessível às pessoas desenvolvedoras. Logo, há limitações, como o fato de não estar disponível em todos os navegadores, inconsistências nas vozes entre os navegadores, além de que a qualidade e a naturalidade da voz ainda tem muito a ser desenvolvida até representar uma voz humana como ela de fato é (MOHASI; MASHAO, 2006), apesar disso, essa tecnologia vem se desenvolvendo bastante ao longo dos anos (SISMAN et al., 2020).

A utilização dos componentes é de forma independente, onde a pessoa que estiver desenvolvendo pode escolher quais serão utilizados. Somente é necessário que sejam colocados dentro de um componente principal, que é a porta de acesso para os que contêm as funcionalidades descritas. São totalmente configuráveis, tendo uma configuração padrão definida, que pode ser redefinida conforme a necessidade do site que estará utilizando o recurso.



Figura 6 – Funcionalidade de leitura do texto selecionado.

3.2 Tecnologias utilizadas

Para realizar o desenvolvimento, foi feito um planejamento e estudo de tecnologias a serem utilizadas no projeto, com base em quais são as mais utilizadas pela comunidade desenvolvedora.

Como ferramenta de controle de versionamento, utilizou-se o Git, uma solução de código aberto, utilizada tanto por grupos pequenos de desenvolvimento, como também por grandes empresas (TEPAVAC et al., 2015), e que como uma ferramenta de controle de versionamento, permite que várias pessoas possam trabalhar em um mesmo projeto, facilitando a manutenibilidade e a melhoria de um sistema, com uma documentação compartilhada (ROCHA et al., 2017). Seguiu-se o fluxo de desenvolvimento conhecido como Gitflow (ATLASSIAN, 2021), uma forma de desenvolvimento onde as funcionalidades não são diretamente liberadas em produção, mas passam por uma fase de verificação até que se considere madura e sólida para se disponibilizar a nível de produção. Essa técnica permite que diferentes pessoas desenvolvedoras possam trabalhar em múltiplas funcionalidades, criando uma ramificação partindo do ambiente de desenvolvimento sempre que se quiser iniciar o desenvolvimento de uma nova funcionalidade (KRUSCHE; ALPEROWITZ, 2014).

Foi escolhido a biblioteca de *front-end* React, atualmente a mais utilizada e com a comunidade mais ativa nas comunidades de código aberto (NPM TRENDS, 2020). Para tornar o código acessível à comunidade desenvolvedora, se utilizou algumas técnicas de desenvolvimento como o conventional commits (CONVENTIONAL COMMITS, 2021), e a padronização de código definida pela Standard JS (STANDARD JS, 2021) com a utilização do ESLint. Dessa

maneira, o código se mantém bem estruturado, com uma documentação de desenvolvimento consistente e legível, além de que quando alguém for colaborar com o desenvolvimento, essa pessoa não terá dificuldades em se adaptar à forma como o desenvolvimento foi realizado. A utilização de um linter como o ESLint, permite com que erros possam ser encontrados em estágios iniciais do processo de desenvolvimento, evitando possíveis prejuízos futuros (TOMASDOTIR; ANICHE; DEURSEN, 2018).

Testes automatizados foram desenvolvidos a nível de componentes, utilizando as bibliotecas Jest e React-testing-library, sugeridas pela documentação do React (REACT JS, 2021). A maneira como os testes foram abordados é baseada na renderização da árvore de componentes em um ambiente de teste simplificado, verificando então se a saída ocorreu conforme esperada, e consequentemente, se determinado componente exibiu a informação correta.

Foram utilizadas também ferramentas de integração contínua e de cobertura de código, visando automatizar algumas tarefas que seriam realizadas de maneira repetitiva, como a execução de testes automatizados, além de ser transparente em relação à qualidade do código. Integração contínua assegura que se tenha um parecer constante sobre o processo de desenvolvimento, permitindo a liberação de novas versões da aplicação por meio de curtos ciclos de desenvolvimento (ROCHA et al., 2017). Assim, para que alguma funcionalidade seja aprovada, é necessário que seus testes apresentem um resultado satisfatório. Dessa maneira, o repositório do projeto, hospedado no GitHub, site popular dentre cientistas e pessoas desenvolvedoras (BLISCHAK; DAVENPORT; WILSON, 2016), se torna mais completo, pois são características importantes para um projeto de código aberto, e que devem ser exibidos às pessoas que virem a utilizar ou contribuir com o desenvolvimento da solução. Além disso, o GitHub é um ambiente colaborativo e dinâmico, permitindo discussões e comentários, sendo possível transmitir o objetivo e a visão do projeto, podendo atrair pessoas interessadas no assunto a colaborarem com o desenvolvimento (DABBISH et al., 2012).

Com o desenvolvimento realizado, foi feita então a publicação da biblioteca, nomeada react-eulexia, no repositório NPM (*Node Package Manager*), repositório com uma grande quantidade e variedade de bibliotecas em JavaScript (WITTERN; SUTER; RAJAGOPALAN, 2016). Dessa forma qualquer pessoa, desenvolvedora pode utilizar e contribuir com a solução, sendo liberada como um projeto de código aberto, sob a licença MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), permitindo que qualquer pessoa possa fazer o que desejar com o código do projeto.

Foi elaborado um arquivo README, um arquivo em texto contendo informações cruciais sobre o desenvolvimento, indicando como instalar a biblioteca, fornecendo exemplos de utilização, descrição das funcionalidades, além de uma documentação explicando como utilizar os componentes (IKEDA et al., 2018). Para essa finalidade de permitir a consulta de um exemplo prático de utilização da biblioteca, foi desenvolvido um site de notícias, utilizando React. O site, que foi projetado para ser utilizado nos testes de usabilidade, consome um serviço de

dados públicos fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e utiliza todos os componentes desenvolvidos, permitindo que a pessoa tenha a experiência completa promovida pela ferramenta. Os testes de usabilidades foram realizados de maneira remota, utilizando o *Google Meet*.

Para utilizar a biblioteca em um novo desenvolvimento, é interessante que essa aplicação utilize a biblioteca React. Dessa forma, através do NPM, que atua como um orquestrador de pacotes, controlando suas versões e dependências ([NODEJS, 2011](#)), a aplicação poderá importar a biblioteca de componentes desenvolvida, facilmente integrando os componentes ao código que será escrito. Caso haja a intenção de disponibilizar os componentes em uma página específica de um site que foi desenvolvido com outra tecnologia, é possível criar um projeto interno ao projeto principal, que utilize React, tendo suas dependências de bibliotecas de maneira independente do projeto principal. Esse projeto interno utilizando React, deverá então ser compilado, gerando um código capaz de ser injetado no código do projeto principal.

4 Resultados

Neste capítulo são discutidos os resultados do desenvolvimento, analisando a eficiência da solução proposta em cumprir seu objetivo. O método de pesquisa utilizado é justificado, e todo o processo de validação e análise da solução é descrito.

4.1 Método e Procedimento

Para analisar a ferramenta em termos de usabilidade, tanto sobre a maneira como foi projetada, quanto em relação as funcionalidade providenciadas, foi definido que seria aplicada a técnica de testes de usabilidades utilizando o método do pensamento em voz alta, uma maneira da pessoa ir expressando sua opinião sobre o desenvolvimento de forma concorrente à realização do teste (NIELSEN, 2012b) (NIELSEN, 2012c). Dessa maneira, foram propostas a realização de tarefas envolvendo a utilização dos recursos da biblioteca de componentes desenvolvida.

O processo foi realizado de maneira remota, através da ferramenta *Google Meet*, sendo gravada, para que pudesse ser consultado após sua execução, sendo útil para a confirmação de alguma informação que possa ter passado despercebida. Foi solicitado para que a pessoa participante compartilhasse sua tela ao longo do processo, para que a navegação fosse acompanhada.

Buscou-se então o contato de pessoas com dislexia, através de grupos de redes sociais, até que foram agendados testes com três pessoas, que aceitaram participar dos testes e contribuir com a pesquisa. Foi enviado para cada pessoa um roteiro contendo o resumo do trabalho, o objetivo da realização dos testes, uma descrição de como o teste de usabilidade seria realizado, e quais seriam as tarefas a serem feitas, podendo ser. Este roteiro está disponível neste documento, no apêndice A. Cada participante foi solicitado a informar sua idade, e com qual frequência acessa a internet ao longo da semana. A primeira pessoa participante informou ter 21 anos, a segunda, 23 e a terceira, 24, sendo que todas utilizam a internet diariamente. Além disso, cada pessoa também concordou com o termo de consentimento da pesquisa.

Os seguintes pontos são extremamente importantes, e foram informados às pessoas antes da realização dos testes: as tarefas podem ser feitas no tempo necessário; não é a pessoa que está sendo testada, mas sim a ferramenta; sempre é possível optar pela não realização de alguma tarefa, caso esteja muito cansativa e não intuitiva; além de que, ao longo do teste, sempre se deve ir pensando em voz alta, falando o processo e pensamento que se tem enquanto executa determinada tarefa.

Para a definição das tarefas, um importante passo é desenvolver tarefas que representem bem o cenário real (NIELSEN, 2012c). Dessa maneira, foi projetado que um bom caminho seria

relacionar as tarefas a um site de notícias, visto que estariam sendo vinculadas a uma ação que a pessoa faria na vida real, a consulta de notícias, que no meio online ocorre de maneira habitual e muitas vezes de uma forma inconsciente (YADAMSUREN; ERDELEZ, 2011). Assim, buscou-se alguma fonte de dados pública para abastecer o site de notícias a ser utilizado, até que foi encontrado o serviço público de disponibilização de notícias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que veio a ser utilizado.

Com o site desenvolvido, tendo a presença dos componentes desenvolvidos, foram elaboradas as tarefas a serem realizadas pelas pessoas participantes do teste de usabilidade, visando verificar o quão intuitivo a usabilidade da ferramenta se encontrava, e se as funcionalidades oferecidas estariam realmente sendo úteis na melhoria da experiência da navegação na web para pessoas com dislexia, que seria seu objetivo. As tarefas têm o resumo e a descrição representadas na Tabela 1, além de estarem detalhadas no apêndice A.

Assim, na etapa seguinte, os testes realizados serão analisados, permitindo que funcionalidades possam ser aprimoradas, corrigindo problemas de usabilidade encontrados, ajudando para que o projeto alcance seu objetivo.

4.2 Análise

Neste tópico serão analisados os resultados obtidos em cada tarefa, primeiramente, por participante, e em seguida, como um todo, verificando os pontos positivos e negativos observados ao longo do procedimento, e o que poderá ser realizado a fim de melhorar o que não teve resultado satisfatório.

4.2.1 Teste de Usabilidade 1

- **Tarefa I:** dificuldade em identificar o componente principal, que se encontrava fluando na parte inferior esquerda da tela. Comentou que a aparência não estava muito boa, não sendo fácil perceber onde a ferramenta se localizava. Sugeriu a utilização de um pop up para indicar a posição do componente principal, ou alguma indicação visual;
- **Tarefa II:** identificou facilmente o componente, com base no ícone exibido. A pessoa participante foi clicando diretamente nas cores, porém, a ferramenta ainda não estava ativada, pois era necessário clicar no botão de ativação para liberar a alteração. Logo, pode-se notar um problema na ferramenta, pois a forma de se ativar inicialmente uma funcionalidade não estava intuitiva. Foi necessário informar ao longo do teste, que era necessário clicar no botão de ativação da funcionalidade antes de alterar as cores, pois a ferramenta não deixou isso claro. Assim, que ativada a alteração das cores de texto, links e fundo, a pessoa participante comentou que gostou bastante, e que a de maior utilidade seria a alteração da cor dos links. A alteração da cor de fundo também foi considerada

Tabela 1 – Tarefas realizadas no teste de usabilidade.

Tarefa	Resumo	Descrição
I	Conhecimento do site e identificação do componente a ser testado.	Primeiramente, navegar pelo site, conhecendo sua estrutura. Em seguida, ler o título e o texto referente a duas notícias quaisquer escolhidas. Por último, localizar o componente a ser testado, comentando sobre sua aparência e sobre seu posicionamento.
II	Funcionalidade de alterar cor de texto, fundo e links.	Com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar as cores de fundo, do texto e dos links. Definir uma combinação confortável com base nas opções. Caso nenhuma combinação esteja agradável, desative a funcionalidade. Com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar as cores de fundo, do texto e dos links. Definir uma combinação confortável com base nas opções. Caso nenhuma combinação esteja agradável, desative a funcionalidade.
III	Funcionalidade de alterar a família da fonte.	Com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar a família da fonte. Definir uma fonte agradável com base nas opções. Caso nenhuma fonte esteja agradável, desative a funcionalidade.
IV	Funcionalidade de alterar o tamanho da fonte.	Com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar o tamanho da fonte, tanto para títulos, quanto para os textos. Definir um tamanho agradável, que torne a leitura mais confortável. Caso o tamanho padrão seja mais agradável, desative a funcionalidade.
V	Funcionalidade de aplicar a régua de leitura.	Com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, configurar a régua para o tamanho desejado, e ativar o modo invertido. Definir então a configuração que mais agrade, seja ela com o modo invertido ou não, de acordo com a preferência. Caso a régua não tenha um impacto positivo, desativar a funcionalidade.
VI	Leitura de duas notícias, com a customização da tela sendo aplicada.	Com a customização feita nas tarefas anteriores, navegar pelo site. Ler o título e o texto referente a duas notícias quaisquer escolhidas.
VII	Funcionalidade de texto para voz.	Primeiramente, verificar se o computador está com o som ativado. Selecionar então um trecho de alguma notícia, e com o componente de conversão de texto para voz sendo identificado, acionar a leitura do texto.

bastante importante. Como o site do teste tinha por padrão um fundo branco, não foi visto com um recurso essencial para a situação, porém, em um cenário em que o fundo tivesse informações e desenhos que poderiam tirar a concentração, seria de muita utilidade;

- **Tarefa III:** foi facilmente identificada, e a pessoa participante gostou bastante de ter a opção de alterar a família da fonte. A opção de família selecionada foi a Lexend Mega;
- **Tarefa IV:** a funcionalidade foi facilmente identificada. Comentou-se que é um recurso muito legal, ainda mais por ter categorizado títulos e textos de maneira diferente, permitindo que ambos possam ter um valor específico de tamanho. Além disso, o fato da estrutura do site, que está disposto através de cartões de informações, ter se mantido após as alterações, foi elogiado. Vale lembrar que essa adaptação do site, após promovidas as alterações, depende da maneira como foi desenvolvido, sendo importante portanto que a pessoa desenvolvedora projete um site preparado para lidar com essas situações. O tamanho da fonte do título foi alterada para ter 26 pixels, enquanto o tamanho da fonte dos textos foi alterada para ter 16 pixels;
- **Tarefa V:** facilmente identificada através do ícone. Comentou-se da importância dessa funcionalidade, pois quando a pessoa descobriu que tinha dislexia, esse recurso era utilizado por ela, como uma forma de acompanhar o foco durante a leitura de um texto. Também foi dito que para quem tem alguma dificuldade relacionada à visão, acompanhada com dislexia, terá maior utilidade ainda, pois vai ajudar a focar e a evitar com que a pessoa sinta o efeito das letras se mexendo. Quando foi ativado o modo invertido, a funcionalidade foi elogiada ainda mais. A única sugestão para a funcionalidade, seria que fosse possível configurar o tamanho da régua para ficar menor, permitindo o foco em poucas linhas, algo que ajudaria bastante na leitura;
- **Tarefa VI:** foi comentado como as ferramentas, principalmente a régua de leitura no modo invertido, tornaram a experiência de leitura mais agradável;
- **Tarefa VII:** a funcionalidade foi facilmente identificada, e deu pra perceber que seria necessário selecionar o texto antes de clicar no botão de iniciar a leitura. Foi comentado que apesar da funcionalidade ser boa, não foi fácil de se prestar atenção na leitura, pelo fato da voz ser muito robotizada, e não tão próxima da voz humana real. A pessoa teve uma boa experiência no passado com audiobooks, que eram voltados para pessoas com dislexia ou cegas, e uma funcionalidade presente nos audiobooks, que foi sugerida, seria que a voz narrasse além do que está escrito, descrevendo por exemplo, a imagem, e também informando quando a leitura fosse referente a um título ou a um texto comum.

4.2.2 Teste de Usabilidade 2

- **Tarefa I:** a identificação do componente principal não ocorreu de maneira intuitiva. A pessoa participante comentou que a aparência do componente inicial precisa de um maior destaque. Foi sugerido que a sua cor pudesse ser uma cor mais chamativa, para atrair mais atenção. Pode ser notado que era esperado que o componente fosse clicado para que as funcionalidades fossem exibidas, e não colocando o mouse em cima da ferramenta, como configurado por padrão;
- **Tarefa II:** o componente foi identificado facilmente, sendo enaltecida a possibilidade de alterar a cor de fundo. Comentou-se como a cor bege quando colocada como cor de fundo, destaca as letras, além de não deixar a visão cansativa. Foram escolhidas a cor preta para os textos e links, e a cor bege para o fundo;
- **Tarefa III:** a funcionalidade foi elogiada, e comentou-se como a escolha da fonte é algo muito particular, que pode variar de pessoa para pessoa. A fonte que ela optou por utilizar ao longo do teste foi a Lexend Mega;
- **Tarefa IV:** foi comentado como é algo muito bom de se ter, que apesar de hoje não ser necessário para ela a aplicação de uma fonte muito grande, pode ser de grande utilidade para muitas outras pessoas disléxicas. Tanto o tamanho dos títulos quanto dos textos foram ajustados para 16 pixels;
- **Tarefa V:** a pessoa gostou bastante da funcionalidade, sugerindo que fosse possível deixar a régua menor, para cobrir somente uma ou duas linhas, pois ajudaria bastante na leitura de artigos, onde é comum que aconteça o embaralhamento das letras quando se realiza uma leitura. Inicialmente, o modo invertido não foi ativado, até que ao final do teste, foi sugerida a sua ativação. A funcionalidade foi prontamente elogiada. Comentou-se que seria muito bom caso as notícias fossem exibidas através de uma só coluna de notícias ocupando a largura da tela por inteira, e não através de três colunas como no exemplo, o que certamente é uma sugestão de funcionalidade interessante, que iria sintetizar bem com a régua. Outra opção de solução para o caso informado, sugerida pela pessoa participante, seria permitir que fosse regulada a largura da régua, possibilitando com que a faixa de foco da leitura passe a ocupar somente uma região da tela, não tendo a largura da tela inteira, como normalmente. Assim, em caso de leitura de artigos, em que frequentemente a seção de texto é dividida em duas colunas, poderia ser aplicado o foco para uma coluna específica, evitando a possibilidade de desvio de atenção, algo que foi relatado pela pessoa participante, quando se encontra no cenário especificado;
- **Tarefa VI:** comentou-se como a customização permitiu um maior conforto para a realização da leitura. Foi informado como as funcionalidades de alterar a cor de fundo,

juntamente com a possibilidade de alterar o tamanho e a família da fonte, são capazes de deixar a leitura menos cansativa;

- **Tarefa VII:** o componente foi identificado sem dificuldades. Comentou-se como o fato da voz ser muito robotizada, não expressando o sentimento como a voz humana real é, traz uma sensação um pouco estranha. Apesar disso, foi elogiado o fato da voz estar em português, sendo assim uma funcionalidade muito útil ao acessar sites de notícias e artigos, por exemplo, que têm muito texto.

4.2.3 Teste de Usabilidade 3

- **Tarefa I:** o componente principal foi facilmente identificado, porém foi comentado que seria interessante se ele fosse colocado mais em evidência, alterando sua cor por uma cor mais chamativa, por exemplo;
- **Tarefa II:** foi comentado como é importante permitir que se altere a cor de fundo. A cor branca, utilizada como cor de fundo do site, segundo a pessoa, incomoda bastante a visão, diferentemente da cor bege colocada como opção de alteração, que traz um conforto na realização da leitura. A possibilidade de alterar a cor dos textos e dos links também foi elogiada, sendo selecionada a cor preta para ambos os casos. Foi sugerido que os textos fossem categorizados em títulos e textos, da mesma forma que realizado na funcionalidade de alteração de tamanho de fonte, e também, que tivessem mais opções de cores;
- **Tarefa III:** a funcionalidade após identificada, não foi muito comentada, sendo selecionada a fonte Open Sans para o prosseguimento dos testes;
- **Tarefa IV:** a possibilidade de alterar o tamanho da fonte foi considerada muito importante, pois no cenário da pessoa, que além de dislexia, tem miopia, foi informado que quanto maior o tamanho da fonte, melhor, já que não seria necessário forçar a vista para realizar a leitura, como ocorre em muitos casos. Além disso, a pessoa gostou da possibilidade de alterar o tamanho do título e dos textos normais de maneira separada;
- **Tarefa V:** a pessoa gostou bastante da funcionalidade, comentando que como ela tem dificuldade em manter a atenção, a régua é uma ferramenta que ajudaria nessa finalidade, e que seria muito bom se fosse possível utilizar essa régua em todos os lugares, não somente no navegador. Ao ativar o modo invertido, foi comentado que a funcionalidade ficou ainda melhor, pois a região de leitura fica ainda mais destacada. A pessoa já teve uma experiência positiva utilizando a régua de leitura, através de um software que havia sido instalado em seu computador, no período em que ela estudava, se identificando bastante com o recurso;

- **Tarefa VI:** com as alterações promovidas, a pessoa comentou que ficou mais fácil prestar atenção nas palavras, ficando mais tranquilo de realizar a leitura. A funcionalidade que a pessoa mais gostou foi a régua de leitura;
- **Tarefa VII:** o componente da funcionalidade foi facilmente identificado, porém, não deu pra perceber intuitivamente que seria necessário selecionar o texto antes de clicar no botão de iniciar a leitura. Uma opção de solução que foi comentada, seria permitir que a leitura fosse realizada quando clicasse sobre o texto específico, na própria interface do site. Foi relatado que a funcionalidade ajudaria muito em cenários que tenham muitos textos a serem lidos, pois evitaria confusões ao longo da leitura, não tendo que realizar várias vezes a leitura do mesmo trecho, algo que ocorre com certa frequência, e que atrapalha a interpretação do texto. A pessoa prefere navegar utilizando o celular, por ter a possibilidade de realizar o print screen da tela com mais facilidade, sendo assim possível fazer a releitura de textos mais longos. Essa funcionalidade juntamente com a funcionalidade da régua de leitura, quebram essa barreira, permitindo com que a navegação pela internet através do computador seja algo mais frequente no seu dia a dia.

4.2.4 Síntese

Apesar de poucos testes realizados, muitas informações foram obtidas, e que certamente terão um grande impacto no aprimoramento da solução. O desenvolvimento de uma solução é algo que deve ocorrer de maneira contínua, sendo sugerido que se façam iterações sobre o design do projeto, antes mesmo de se ter alguma solução (NIELSEN, 2012a). No caso, foi possível identificar pontos tanto positivos como negativos, em comum entre os testes, e que provavelmente seriam identificados também em novos testes realizados, permitindo a aplicação de melhorias sobre os pontos negativos.

Em questão de funcionalidades oferecidas, todas receberam elogios, de todas as pessoas participantes. Como foram projetadas com base em análises de pesquisas já realizadas e diretrizes já desenvolvidas, essa informação não foi uma surpresa. Outro ponto, é que não houve sugestões de novas funcionalidades a serem implementadas, apenas de alterações e melhorias que poderiam ser feitas sobre as já disponibilizadas.

Inicialmente, um ponto negativo que foi observado em todos os testes, é o componente principal estar pouco chamativo. Pode ser visto como algo positivo na visão da pessoa desenvolvedora, de não querer que este componente esteja muito atraente, porém, na visão da pessoa que estiver visitando o site, para que a ferramenta seja de fato utilizada, parece ser uma necessidade. Duas pessoas sugeriram a utilização de outra cor, que atraísse mais a atenção, ao invés do azul claro definido como padrão. A outra pessoa sugeriu a implementação de um onboarding, para que a ferramenta fosse apresentada ao se acessar a página, que é uma boa opção para o site que for utilizá-la. Com base nessas observações, apesar da pessoa desenvolvedora poder alterar

a cor do componente principal, a redefinição da cor padrão para uma cor mais chamativa, é uma boa solução a ser aplicada.

Outro ponto negativo presente em todos os testes, é o fato de que para ativar uma funcionalidade, qualquer que seja ela, é necessário clicar no botão de ativação antes de configurar a funcionalidade, que fica desabilitada por padrão, até que seja ativada. Foi necessário informar para cada participante, ao longo do teste, como habilitar a configuração da funcionalidade. Trata-se de um problema que somente ocorrerá na primeira utilização da ferramenta, sendo fácil de aprender, porém, que tem a possibilidade da pessoa visitante imaginar que seja um problema da aplicação, causando assim uma frustração, e indo embora do site (NIELSEN, 2012c). Como solução, pode-se ocultar inicialmente a parte de configuração da funcionalidade, até que o botão de ativação seja clicado, e sejam exibidos os elementos que estavam escondidos. Outra opção seria a remoção do botão de ativação, e a adição de um novo botão que permitisse que a alteração fosse desfeita caso desejado, pois não se pode deixar a pessoa que estiver acessando o site sem a liberdade de desfazer alguma ação (NIELSEN, 1993).

Dentre as funcionalidades de alteração de cor, no primeiro teste, a alteração da cor do link foi reportada como sendo a mais útil, conforme registrado também nas pesquisas do projeto Firefixia (SANTANA et al., 2013). Já nos demais testes, foi informado que a alteração da cor de fundo seria a mais útil, pois colocando a cor bege como cor de fundo, as letras se destacam, trazendo um conforto na leitura. Isso está de acordo com a BDA, que comenta que se deve evitar a utilização da cor branca como cor de fundo, e que utiliza essa mesma cor bege como cor de fundo em seu site oficial (BDA, 2018). Em somente um dos testes, foi sugerido que houvesse mais opções de cores, logo, considerando a amostra para o teste, podemos dizer que a seleção inicial de cores colocadas como padrão para o componente, foi bem elaborada. Mais testes devem ser realizados para se chegar em alguma conclusão, mas uma medida que poderia ser tomada com base nos resultados obtidos até então, seria a adição de mais algumas opções de cores na configuração padrão, baseadas em escolhas de cores realizadas em outros estudos como o de Kous e Polančič (KOUS; POLANČIČ, 2019).

Sobre a funcionalidade de alteração da família da fonte, todas as pessoas optaram por deixar a funcionalidade ativada, e selecionar alguma fonte dentre as opções. A escolha de selecionar fontes não serifadas e mono-espaçadas, de acordo com a sugestão de Rello e Baeza-Yates (RELLO; BAEZA-YATES, 2013), teve um resultado bastante positivo. Duas pessoas selecionaram a família Lexend Mega, enquanto uma selecionou a Open Sans.

A respeito da funcionalidade de alterar o tamanho da fonte, duas pessoas informaram que gostaram da possibilidade de alterar o tamanho dos títulos e dos textos de maneira independente, pois se todas as palavras tivessem o mesmo tamanho, a leitura ficaria confusa, dificultando a interpretação da notícia. Uma dessas pessoas informou também ter miopia, comentando que essa funcionalidade ajudaria não somente com relação a sua dislexia, mas também sua miopia, pois aumentando o tamanho da fonte, não seria necessário forçar a vista, como ocorre em

muitos sites. A outra pessoa participante reportou que apesar de hoje não ser mais necessária a aplicação de uma fonte muito grande, a ferramenta poderia ser de grande utilidade para muitos disléxicos, o que de fato confirmou-se nos outros dois testes.

A régua de leitura já havia sido utilizada previamente por duas pessoas participantes, que comentaram ser uma ferramenta que permite com que o trecho lido seja focado, evitando com que os demais textos exibidos possam causar alguma confusão na leitura. Duas pessoas sugeriram que a régua pudesse ter seu tamanho reduzido, para que cobrisse uma quantidade menor de linhas no texto, e uma delas também comentou que quando o texto é dividido em colunas, como em alguns artigos, a régua contemplaria duas seções de textos, e que apesar de estar melhor do que em um estado que não tivesse a régua, ainda poderia haver alguma confusão. Sugeriu então que fosse possível ou cobrir parte da régua, ou então, permitir que através dessa ferramenta, o texto que tenha mais de uma coluna pudesse ser convertido em um texto com uma coluna única. Inicialmente, permitir a diminuição da altura da régua é uma boa solução para se realizar ao fim desse ciclo de testes, dado os retornos das pessoas participantes.

Duas pessoas tiveram preferência pela régua no modo invertido, deixando o fundo de cor acinzentada, mantendo a iluminação original na faixa de leitura. Essa funcionalidade, sugerida durante testes realizados no projeto de Freire et al. ([AVELAR; REZENDE; FREIRE, 2015](#)), é uma representação das régua de leitura utilizadas no meio físico. Smith e Wilkins ([SMITH; WILKINS, 2007](#)) apontam como a cor da régua é algo que pode influenciar na velocidade de leitura, e que a preferência varia de pessoa para pessoa. Apesar disso, nenhuma pessoa participante dos testes de usabilidade comentou sobre a alteração de cor dessa funcionalidade, talvez por ter sido utilizada uma cor neutra, que atendeu bem a todas as pessoas participantes, mas que poderia não ter sido bem aceita por alguma outra pessoa que viesse a utilizar a ferramenta. Seria interessante possibilitar a alteração da cor da régua de leitura, e realizar novos testes de usabilidade, para verificar a necessidade ou não desse recurso para esse componente.

A funcionalidade de texto para voz, apesar de elogiada, recebeu sugestão de melhorias em todos os testes realizados. Duas pessoas comentaram sobre o fato da voz estar robotizada, bem diferente de uma voz humana real, mas infelizmente, soluções relacionadas a esse tema, abrangendo uma grande variedade de línguas, ainda têm muito a se desenvolver, sendo até mesmo limitadas por navegadores ([MOZILLA, 2021](#)). Uma delas comentou que seria interessante que a voz narrasse além do que está escrito, informando por exemplo, quando a leitura fosse referente a um título ou a um texto comum, pois essa era uma funcionalidade de um audiobook já utilizado pela pessoa, e que tinha um resultado muito bom. Foi sugerido também que fosse possível clicar em um texto específico para que a leitura fosse realizada, e não somente selecionar o texto para depois realizar a leitura. Elogiou-se o fato da leitura ter sido realizada em português, e comentou-se que seria de grande utilidade em cenários que tenham muito texto, como em artigos ou sites de notícias, pois evitaria confusões ao longo da leitura, além de tornar a tarefa menos cansativa. Mais testes devem ser realizados para verificar a necessidade ou não

das alterações propostas, mas são sim modificações viáveis e capazes de agregarem bastante à ferramenta.

5 Conclusão

Considerando tudo que foi discutido ao longo dos capítulos, pode-se considerar que o desenvolvimento deste trabalho atingiu o objetivo projetado. Uma biblioteca de componentes de fácil utilização, embasada em pesquisas e artigos envolvendo a dislexia na web, de código aberto, foi desenvolvida com tecnologias consolidadas na comunidade desenvolvedora, com boas práticas de engenharia de software, tendo um repositório bem documentado. Além disso, foi validada através de testes de usabilidade, por pessoas que têm dislexia.

A elaboração do trabalho também permitiu concluir que na área do desenvolvimento de software, é pouco difundido o fato de que permitir a customização da aparência do site pode abrir portas, permitindo a visita de pessoas que poderiam ter dificuldades ao visitar determinado site com seu layout inicial. A possibilidade de adaptar a aparência de acordo com as necessidades e preferências pessoais é algo impactante na promoção de usabilidade e acessibilidade, porém são escassos os desenvolvimentos visando sua promoção. Existem soluções desenvolvidas como extensões de navegadores, com essa finalidade, porém nenhuma pessoa participante dos testes de usabilidade tinha o conhecimento disso.

Como a solução desenvolvida tem o código aberto, está hospedada no GitHub, e foi disponibilizada no maior repositório de bibliotecas desenvolvidas com JavaScript, este trabalho poderá contribuir com a disseminação desses conceitos no meio do desenvolvimento, para que esse importante recurso possa ser providenciado cada vez mais em uma maior quantidade de sites.

Por meio da validação do trabalho, realizada através de testes de usabilidade, reafirmou-se a importância deste trabalho, sendo uma solução de grande utilidade para que novos sites possam ser capazes de proverem uma boa usabilidade, tornando-se mais acessíveis e inclusivos. Além disso, esses conceitos poderão contribuir para o desenvolvimento de futuras soluções que tenham como objetivo promover acessibilidade e usabilidade na internet para pessoas com dislexia, como outros foram para este.

5.1 Limitações

Apesar do trabalho ter sido bem sucedido, durante seu desenvolvimento, algumas limitações o impediram de se tornar ainda mais completo. Primeiramente, a quantidade de testes de usabilidade realizados foi muito pequena, certamente, se mais testes fossem realizados, mais informações valiosas seriam obtidas, e possivelmente, novas sugestões de melhorias sobre as ferramentas poderiam surgir e algumas citadas poderiam ser confirmadas. Outro ponto, foi o fato de ter sido realizado somente um ciclo de testes de usabilidade, não sendo testadas as alterações que viriam a ser realizadas após os retornos obtidos pelas pessoas participantes, algo

recomendado quando se almeja a promoção de uma boa usabilidade, pois o primeiro redesign de um projeto geralmente mantém alguns problemas de usabilidade da versão inicial.

5.2 Trabalhos Futuros

A análise e interpretação dos resultados obtidos ao longo dos testes de usabilidade, foram embasados em uma quantidade pequena de testes realizados. Dessa maneira, a execução de uma maior quantidade de testes de usabilidade, com ciclos de iteração sobre o desenvolvimento, iria enriquecer o conhecimento sobre a pesquisa.

A solução foi desenvolvida utilizando a tecnologia disparadamente mais utilizada pela comunidade desenvolvedora nos dias atuais. Trabalhos futuros podem complementá-lo, adequando e disponibilizando a solução para outras tecnologias de desenvolvimento. Outra sugestão, seria a implementação de um software, voltado para o computador, não somente direcionado para desenvolvimento web, de preferência de código aberto. Dessa maneira, mais pessoas poderiam usufruir desse recurso, além de contribuir com o desenvolvimento de novas soluções, todas com a necessária finalidade de promover acessibilidade e inclusão para pessoas com dislexia.

Referências

- AL-WABIL, A.; ZAPHIRIS, P.; WILSON, S. *Lecture Notes in Computer Science*. [S.l.: s.n.], 2007. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 24.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA. *Quem somos*. 2006. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/quem-somos/>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 19.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA. *Atendimento Social e Triagem*. 2018. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/atendimento-social-e-triagem/>>. Acesso em: 21.10.2020. Citado na página 20.
- ATLASSIAN. *Gitflow Workflow Tutorial*. 2021. Disponível em: <<http://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 31.
- AVELAR, L.; REZENDE, G.; FREIRE, A. Webhelpdyslexia: A browser extension to adapt web content for people with dyslexia. *Procedia Computer Science*, v. 67, p. 150–159, 12 2015. Citado 6 vezes nas páginas 14, 15, 17, 25, 26 e 42.
- BLISCHAK, J. D.; DAVENPORT, E. R.; WILSON, G. A quick introduction to version control with git and github. *PLOS Computational Biology*, Public Library of Science, v. 12, n. 1, p. 1–18, 01 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004668>>. Citado na página 32.
- BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION. *Dyslexia friendly style guide*. 2018. Disponível em: <<http://www.bdadyslexia.org.uk/advice/employers/creating-a-dyslexia-friendly-workplace/dyslexia-friendly-style-guide>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado 4 vezes nas páginas 23, 27, 28 e 41.
- BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION. *About the British Dyslexia Association*. 2020. Disponível em: <<http://www.bdadyslexia.org.uk/about/about-the-british-dyslexia-association>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 20.
- BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION. *Dyslexia*. 2020. Disponível em: <<http://www.bdadyslexia.org.uk/dyslexia>>. Acesso em: 29.09.2020. Citado na página 18.
- BRITISH DYSLEXIA ASSOCIATION. *Signs of dyslexia*. 2020. Disponível em: <<http://www.bdadyslexia.org.uk/dyslexia/about-dyslexia/signs-of-dyslexia>>. Acesso em: 29.09.2020. Citado na página 18.
- BUENO, C. L. R.; PAULA, A. R. d. *Acessibilidade no mundo de trabalho*. [s.n.], 2007. I Conferência Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília. Disponível em: <http://www.ampid.org.br/ampid/Docs_PD/subsidios_para_conferencistas.html>. Acesso em: 29.09.2020. Citado na página 22.
- CONVENTIONAL COMMITS. *Conventional Commits*. 2021. Disponível em: <<http://www.conventionalcommits.org/en/v1.0.0/>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 31.

- DABBISH, L. et al. Social coding in github: Transparency and collaboration in an open software repository. In: *Proceedings of the ACM 2012 Conference on Computer Supported Cooperative Work*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012. (CSCW '12), p. 1277–1286. ISBN 9781450310864. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2145204-2145396>>. Citado na página 32.
- FERNANDES, E. A. A evolução da comunicação impactada pela tecnologia. *Ideias e Inovação - Lato Sensu*, v. 3, n. 2, p. 93–102, set. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.set.edu.br/ideiaseinovacao/article/view/2973>>. Citado na página 14.
- FREIRE, A. P.; PETRIE, H.; POWER, C. D. *Empirical results from an evaluation of the accessibility of websites by dyslexic users*. 2011. 41–53 p. Disponível em: <<http://eprints.whiterose.ac.uk/109244/>>. Citado na página 24.
- FROST, B. *Atomic Design*. [s.n.], 2016. Disponível em: <<http://atomicdesign.bradfrost.com/>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado na página 16.
- GOOGLE CHROME. *Chrome for Android*. 2020. Disponível em: <<http://developer.chrome.com/multidevice/faq>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 26.
- GOOGLE FONTS. *Google Fonts Catalogue*. 2021. Disponível em: <<http://fonts.google.com/>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 27.
- GRANIĆ, A. Experience with usability evaluation of e-learning systems. *Universal Access in the Information Society*, v. 7, p. 209–221, 10 2008. Citado na página 25.
- HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. *Dislexia*. 2020. Disponível em: <<http://www.einstein.br/pages/doenca.aspx?eid=124>>. Acesso em: 30.09.2020. Citado na página 18.
- IKEDA, S. et al. An empirical study on readme contents for javascript packages. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E102.D, 02 2018. Citado na página 32.
- INTERACTION DESIGN FOUNDATION. *Usability*. 2020. Disponível em: <<http://www.interaction-design.org/literature/topics/usability>>. Acesso em: 02.10.2020. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. *Definition of dyslexia*. 2002. Disponível em: <<http://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>>. Acesso em: 03.08.2020. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 18.
- INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. *What is structured literacy*. 2016. Disponível em: <<http://dyslexiaida.org/what-is-structured-literacy/>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 19.
- INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. *Dyslexia basics*. 2020. Disponível em: <<http://dyslexiaida.org/dyslexia-basics-2/>>. Acesso em: 03.08.2020. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 18.
- INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. *History of IDA*. 2020. Disponível em: <<http://dyslexiaida.org/dyslexia-basics-2/>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 19.

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. *Mission Statement*. 2020. Disponível em: <<http://dyslexiaida.org/mission-statement/>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 19.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *ISO 9241-11:2018: Ergonomics of human-system interaction*. 2018. Disponível em: <<http://www.iso.org/standard/63500.html>>. Acesso em: 01.10.2020. Citado na página 25.

KOUS, K.; POLANČIČ, G. Empirical insights of individual website adjustments for people with dyslexia. *Sensors (Basel, Switzerland)*, v. 19, n. 10, maio 2019. ISSN 1424-8220. Disponível em: <<http://europemc.org/articles/PMC6567332>>. Citado 6 vezes nas páginas 14, 16, 17, 25, 28 e 41.

KRUSCHE, S.; ALPEROWITZ, L. Introduction of continuous delivery in multi-customer project courses. In: . [S.l.: s.n.], 2014. Citado na página 31.

MCCARTHY, J.; SWIERENGA, S. What we know about dyslexia and web accessibility: A research review. *Universal Access in the Information Society*, v. 9, p. 147–152, 06 2010. Citado 4 vezes nas páginas 14, 15, 17 e 24.

MOHASI, L.; MASHAO, D. Text-to-speech technology in human-computer interaction. In: . [S.l.: s.n.], 2006. Citado na página 30.

MOZILLA. *Web Speech API*. 2021. Disponível em: <http://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Speech_API>. Acesso em: 17.02.2021. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 42.

NIELSEN, J. *Usability Engineering*. [S.l.: s.n.], 1993. Citado 2 vezes nas páginas 21 e 41.

NIELSEN, J. *Parallel & Iterative Design*. 2012. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/parallel-and-iterative-design/>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 40.

NIELSEN, J. *Thinking Aloud: The #1 usability tool*. 2012. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 34.

NIELSEN, J. *Usability 101: Introduction to usability*. 2012. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado 4 vezes nas páginas 15, 20, 34 e 41.

NODEJS. *What is npm?* 2011. Disponível em: <<http://nodejs.org/en/knowledge/getting-started/npm/what-is-npm/>>. Acesso em: 21.10.2020. Citado na página 33.

NPMTRENDS. *Comparar status de download de pacotes*. 2020. Disponível em: <<http://www.npmtrends.com/react-vs-vue-vs-@angular/core>>. Acesso em: 03.08.2020. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 31.

OBEREMBT, M. The effects of text-to-speech on students with reading disabilities. *Graduate Research Papers*, n. 945, 2019. Disponível em: <<http://scholarworks.uni.edu/grp/945>>. Citado na página 30.

PEREIRA, L. d. S.; PATUSSI, R. I. G. *Dislexia X Autoestima: no cérebro de um disléxico*. [s.n.], 2018. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/wp-content/uploads/2018/09/Dislexia-x-Autoestima-PEREIRA-PATUSSI.pdf>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado na página 15.

REACT JS. *React Testing Overview*. 2021. Disponível em: <<http://reactjs.org/docs/testing-.html>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 32.

RELLO, L.; BAEZA-YATES, R. Good fonts for dyslexia. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2013. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2513383-2513447>>. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 41.

RELLO, L.; BAEZA-YATES, R. How to present more readable text for people with dyslexia. *Universal Access in the Information Society*, v. 16, 11 2015. Citado na página 16.

RELLO, L. et al. Size matters (spacing not): 18 points for a dyslexic-friendly wikipedia. In: *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013. (W4A '13). ISBN 9781450318440. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2461121.2461125>>. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 27.

RELLO, L.; SAGGION, H.; BAEZA-YATES, R. Keyword highlighting improves comprehension for people with dyslexia. In: *Proceedings of the 3rd Workshop on Predicting and Improving Text Readability for Target Reader Populations (PITR)*. Gothenburg, Sweden: Association for Computational Linguistics, 2014. p. 30–37. Disponível em: <<http://www.aclweb.org/anthology/W14-1204>>. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 28.

ROCHA, F. et al. Continuous integration and version control: A systematic review. In: . [S.l.: s.n.], 2017. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.

RYAN, M.; IDA. *Social and Emotional Problems Related to Dyslexia*. 2004. Disponível em: <<http://www.idonline.org/article/19296>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado na página 15.

SANTANA, V. F. de et al. Web accessibility and people with dyslexia: A survey on techniques and guidelines. In: *Proceedings of the International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2012. (W4A '12). ISBN 9781450310192. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2207016.2207047>>. Citado 6 vezes nas páginas 14, 15, 16, 17, 24 e 26.

SANTANA, V. F. de et al. Firefixia: An accessibility web browser customization toolbar for people with dyslexia. In: *Proceedings of the 10th International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2013. (W4A '13). ISBN 9781450318440. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2461121.2461137>>. Citado 7 vezes nas páginas 14, 15, 17, 25, 26, 28 e 41.

SISMAN, B. et al. *An Overview of Voice Conversion and its Challenges: From Statistical Modeling to Deep Learning*. 2020. Citado na página 30.

SMITH, L.; WILKINS, A. How many colours are necessary to increase the reading speed of children with visual stress? a comparison of two systems. *Journal of Research in Reading*, v. 30, p. 332 – 343, 08 2007. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 42.

STANDARD JS. *JavaScript Standard Style*. 2021. Disponível em: <<http://standardjs.com/>>. Acesso em: 17.02.2021. Citado na página 31.

STATCOUNTER. *Worldwide mobile browser market share*. 2020. Disponível em: <<http://gs-statcounter.com/browser-market-share/mobile/worldwide>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 26.

TEPAVAC, I. et al. Version control systems, tools and best practices: Case git. In: . [S.l.: s.n.], 2015. Citado na página 31.

TOMASDOTTIR, K.; ANICHE, M.; DEURSEN, A. The adoption of javascript linters in practice: A case study on eslint. *IEEE Transactions on Software Engineering*, PP, p. 1–1, 09 2018. Citado na página 32.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. *Acessibilidade*. 2020. Disponível em: <<http://www.ufc.br/acessibilidade/conceito-de-acessibilidade>>. Acesso em: 02.10.2020. Citado na página 21.

WITTERN, E.; SUTER, P.; RAJAGOPALAN, S. A look at the dynamics of the javascript package ecosystem. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Mining Software Repositories*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2016. (MSR '16), p. 351–361. ISBN 9781450341868. Disponível em: <<http://doi.org/10.1145/2901739.2901743>>. Citado na página 32.

WOOD, S. G. et al. Does use of text-to-speech and related read-aloud tools improve reading comprehension for students with reading disabilities? a meta-analysis. *Journal of Learning Disabilities*, v. 51, n. 1, p. 73–84, 2018. PMID: 28112580. Disponível em: <<http://doi.org/10.1177/0022219416688170>>. Citado na página 30.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. 1999. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>. Acesso em: 09.09.2020. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines 2.0*. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 09.09.2020. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines 2.1*. 2018. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG21/>>. Acesso em: 09.09.2020. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Accessibility Initiative. W3C Introduction to Web Accessibility*. 2019. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>>. Acesso em: 30.09.2020. Citado 3 vezes nas páginas 14, 15 e 22.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Facts about W3C*. 2020. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/>>. Acesso em: 03.10.2020. Citado na página 22.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. *Web Content Accessibility Guidelines*. 2020. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag>>. Acesso em: 09.09.2020. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 22.

WORLDOMETERS. *World Population Stats*. 2020. Disponível em: <<http://www.worldometers.info/world-population/>>. Acesso em: 30.08.2020. Citado na página 14.

YADAMSUREN, B.; ERDELEZ, S. Online news reading behavior: From habitual reading to stumbling upon news. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, v. 48, p. 1 – 10, 01 2011. Citado na página 35.

Apêndices

APÊNDICE A – Roteiro do teste de usabilidade

Resumo do projeto

Visando a promoção de acessibilidade na web para pessoas com dislexia, buscou-se desenvolver uma biblioteca de componentes para ser utilizada durante o desenvolvimento de um site. Um site que utilize esses componentes, irá permitir que qualquer pessoa ao acessar o site, possa customizar sua aparência de acordo com o que achar mais confortável, além de poder usar recursos como a régua de leitura e a conversão de texto para voz. As funcionalidades da ferramenta foram definidas com base em recomendações de pesquisas realizadas envolvendo dislexia no contexto da internet.

Objetivo

O objetivo é verificar o quão intuitivo está o uso dos componentes desenvolvidos, e se as funcionalidades estão realmente sendo úteis. Com a análise dos resultados, será possível aprimorar as funcionalidades oferecidas, corrigindo possíveis problemas, e ajudando para que o projeto possa atingir seu objetivo, que é ajudar de fato na promoção de acessibilidade na internet para pessoas com dislexia.

Como?

Será realizado um teste de usabilidade utilizando o método do pensamento em voz alta. Basicamente, será proposta a realização de algumas tarefas, envolvendo a utilização dos recursos da biblioteca de componentes desenvolvida.

Os seguintes pontos ajudam na descrição do procedimento:

- As tarefas podem ser feitas sem pressa, no tempo necessário.
- Não é a pessoa que está sendo testada, mas sim a ferramenta.
- O importante não é a execução da tarefa em si, mas sim analisar a usabilidade da ferramenta, e a opinião da pessoa.
- Sempre é possível desistir da execução de uma tarefa, caso esteja muito cansativa e a forma para executá-la não esteja intuitiva.

- Sempre ir pensando em voz alta, falando todo o processo e pensamento que se tem enquanto realiza o teste. Ao final de cada tarefa, fazer um breve comentário sobre a funcionalidade testada.

A pessoa que estiver conduzindo o teste irá, ao longo de cada tarefa, observar se a tarefa conseguiu ser realizada, e se houve dificuldade ou não no processo. Além disso, o tempo de execução também será medido.

O procedimento será gravado através do *Google Meet*, para que o teste possa ser consultado após sua execução. Isso pode ser útil para a confirmação de alguma informação, ou caso alguma conclusão tenha passado despercebida. Além disso, é importante que durante o teste de usabilidade, sua tela seja compartilhada pelo *Google Meet*, para que a navegação possa ser acompanhada ao longo da execução das tarefas.

Tarefas

Acessar o site

Acesse o site que a pessoa entrevistadora irá lhe passar, utilizando preferencialmente, o navegador Google Chrome (caso não seja possível utilizar o Chrome, pode utilizar o navegador de preferência).

Tarefa I

Conhecimento do site e identificação do componente a ser testado.

- **Objetivo:** verificar se a aparência padrão do componente principal está agradável, e em um bom posicionamento.
- **Descrição da tarefa:** primeiramente, navegar pelo site, conhecendo sua estrutura. Em seguida, ler o título e o texto referente a duas notícias quaisquer escolhidas. Por último, localizar o componente a ser testado, comentando sobre sua aparência e sobre seu posicionamento.

Tarefa II

Funcionalidade de alterar cor de texto, fundo e links.

- **Objetivo:** verificar se o componente da funcionalidade é facilmente identificado, e qual o impacto de sua utilização na experiência do usuário.

- **Descrição da tarefa:** com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar as cores de fundo, do texto e dos links. Definir uma combinação confortável com base nas opções. Caso nenhuma combinação esteja agradável, desative a funcionalidade.

Tarefa III

Funcionalidade de alterar a família da fonte.

- **Objetivo:** verificar se o componente da funcionalidade é facilmente identificado, e qual o impacto de sua utilização na experiência do usuário.
- **Descrição da tarefa:** com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar a família da fonte. Definir uma fonte agradável com base nas opções. Caso nenhuma fonte esteja agradável, desative a funcionalidade.

Tarefa IV

Funcionalidade de alterar o tamanho da fonte.

- **Objetivo:** verificar se o componente da funcionalidade é facilmente identificado, e qual o impacto de sua utilização na experiência do usuário.
- **Descrição da tarefa:** com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, alterar o tamanho da fonte, tanto para títulos, quanto para os textos. Definir um tamanho agradável, que torne a leitura mais confortável. Caso o tamanho padrão seja mais agradável, desative a funcionalidade.

Tarefa V

Funcionalidade de aplicar a régua de leitura.

- **Objetivo:** verificar se o componente da funcionalidade é facilmente identificado, e qual o impacto de sua utilização na experiência do usuário.
- **Descrição da tarefa:** com o componente sendo identificado, ativar a funcionalidade. Em seguida, configurar a régua para o tamanho desejado, e ativar o modo invertido. Definir então a configuração que mais agrade, seja ela com o modo invertido ou não, de acordo com a preferência. Caso a régua não tenha um impacto positivo, desativar a funcionalidade.

Tarefa VI

Leitura de duas notícias, com a customização da tela sendo aplicada.

- **Objetivo:** verificar se a customização da tela promoveu um impacto positivo na experiência do usuário ao longo da leitura de uma notícia.
- **Descrição da tarefa:** com a customização feita nas tarefas anteriores, navegar pelo site. Ler o título e o texto referente a duas notícias quaisquer escolhidas.

Tarefa VII

Funcionalidade de texto para voz.

- **Objetivo:** verificar se o componente da funcionalidade é facilmente identificado, e qual o impacto de sua utilização na experiência do usuário.
- **Descrição da tarefa:** primeiramente, verificar se o computador está com o som ativado. Selecionar então um trecho de alguma notícia, e com o componente de conversão de texto para voz sendo identificado, acionar a leitura do texto.

Conclusão

Por fim, faça uma breve análise sobre a ferramenta como um todo, comentando sobre pontos fortes e pontos fracos, e o que poderia ser feito para superar os pontos fracos.